

## DISK BRAKE ROTOR

PUB. NO.: 01-153826 [JP 1153826 A]

PUBLISHED: June 16, 1989 (19890616)

INVENTOR(s): ANDO KIMIHIKO

NAKAKOHARA TAKESHI

MURASE HIROYUKI

ISHII HITOSHI

APPLICANT(s): TOYOTA MOTOR CORP [000320] (A Japanese Company or Corporation), JP (Japan)

APPL. NO.: 62-313665 [JP 87313665]

FILED: December 11, 1987 (19871211)

INTL CLASS: [4] F16D-065/12

JAPIO CLASS: 22.2 (MACHINERY -- Mechanism & Transmission)

JOURNAL: Section: M, Section No. 870, Vol. 13, No. 415, Pg. 131,  
September 13, 1989 (19890913)

### ABSTRACT

**PURPOSE:** To lighten the captioned rotor and increase the strength of joined portion by joining a rotor body made of an aluminum alloy and a rotor sliding member made of stainless steel together via an intermediate layer made of a nickel-aluminum intermetallic compound.

**CONSTITUTION:** The captioned -disk brake rotor 1 is obtained by joining a rotor body 2 made of an aluminum alloy and a rotor sliding member 3 made of stainless steel via an intermediate layer 4 made of a nickel-aluminum intermetallic compound. Due to such a structure, the generation of the conventional thermal fatigue on the joined portion caused by the repeated braking action because of the different thermal expansion coefficients can be prevented; since the difference in thermal expansion coefficient between the aluminum alloy and stainless steel plate is relaxed by the existence of the intermediate portion 4. Also, due to the relatively high high-temperature strength of the nickel-aluminum intermetallic compound, the fatigue failure of the joined portion can be prevented.

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平1-153826

⑮ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成1年(1989)6月16日

F 16 D 65/12

E-6916-3J

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 ディスクブレーキロータ

⑯ 特 願 昭62-313665

⑰ 出 願 昭62(1987)12月11日

|         |            |               |             |
|---------|------------|---------------|-------------|
| ⑱ 発 明 者 | 安 藤 公 彦    | 愛知県豊田市トヨタ町1番地 | トヨタ自動車株式会社内 |
| ⑱ 発 明 者 | 中 小 原 武    | 愛知県豊田市トヨタ町1番地 | トヨタ自動車株式会社内 |
| ⑱ 発 明 者 | 村 瀬 博 之    | 愛知県豊田市トヨタ町1番地 | トヨタ自動車株式会社内 |
| ⑱ 発 明 者 | 石 井 仁 士    | 愛知県豊田市トヨタ町1番地 | トヨタ自動車株式会社内 |
| ⑲ 出 願 人 | トヨタ自動車株式会社 | 愛知県豊田市トヨタ町1番地 |             |
| ⑳ 代 理 人 | 弁理士 尊 優 美  | 外2名           |             |

#### 明 細 書

##### 1. 発明の名称

ディスクブレーキロータ

##### 2. 特許請求の範囲

アルミニウム合金からなるロータ本体とステンレス鋼からなるロータ摺動部材とを、ニッケル-アルミニウム金属間化合物からなる中間層を介して接合したことを特徴とするディスクブレーキロータ。

##### 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、軽量かつ高強度のディスクブレーキロータに関するものである。

(従来の技術)

ディスクブレーキロータは、ディスクブレーキで制動作用をさせるためにパッドが押しつけられる円板状の部品である。

典型的なディスクブレーキを第4図を参照して説明する。図中、1はディスクブレーキロータ、7はこれに接触するパッド、8は矢印方向

に動き、パッド7をディスクブレーキロータ1に押しつけるピストン、9はシリンダー、そして10はキャリパである。また、パッド7はロータ1に直接接触する摩擦材71とそれを支持する基金72とを接合したものである。

このようなディスクブレーキにおいて、ディスクブレーキロータ1は、従来摩擦摩耗特性が高い等の理由から、鋼鉄、鋼板またはステンレス鋼板等が用いられていた。

しかし、前記のディスクブレーキロータでは重いため、近年軽量化が検討されている。例えば特開昭58-152945号公報には、アルミニウム合金からなるロータ本体に、パッドとの摺動面に鋼鉄や鋼系統合金等の摩擦片を貼込んだディスクブレーキロータが開示されている。

(発明が解決しようとする問題点)

しかしながら、上記公報のディスクブレーキロータでは軽量化は図れるものの、本体と摩擦片との接合部の強度が弱く、しかもロータ本体

のアルミニウム合金と鑄込んだ摩擦片との熱膨張率が異なるため、制動操作の繰り返しにより、前記接合部の熱疲労が進みやすく、本体から摩擦片が剥離しやすい。これにより制動作用が鈍り、ブレーキの効きが悪化するという問題があった。

本発明は、このような問題点を考慮してなされたものであり、その目的とするところは、本体にアルミニウム合金を用いて軽量化を図り、さらに摺動部材との接合部の強度も高めたディスクブレーキロータを提供することである。

(問題点を解決するための手段)

本発明のディスクブレーキロータは、アルミニウム合金からなるロータ本体とステンレス鋼からなるロータ摺動部材とを、ニッケル-アルミニウム金属間化合物からなる中間層を介して接合したことを特徴とする。

本発明において使用される前記アルミニウム合金からなるロータ本体は、ロータ摺動部材を支持し得、ディスクブレーキロータの部材とし

て必要な強度等を示すものであれば良く、特に限定されない。

また、ロータ摺動部材はパッドとの接触部に取りつけるものであり、円板状のステンレス鋼板等が使用される。

本発明のディスクブレーキロータは、例えば次のようにして製造する。まず、前記ロータ摺動部材のロータ本体との接合面側に、アルミナイジング処理するか、ニッケルメッキするかまたはニッケル溶射した後に、これを前記ロータ本体に組みつけ、例えば100ないし300kg/cm<sup>2</sup>の圧力下、400ないし600℃で3ないし5時間保持して、圧接する。

これによりロータ本体とロータ摺動部材とは、ロータ本体の表層部に形成されたニッケル-アルミニウム金属間化合物からなる中間層を介して接合する。この中間層は次式：Ni<sub>1</sub>Al<sub>1</sub>で表されるニッケル-アルミニウム金属間化合物の種々の層から構成されるが、各々の層を形成する化合物は、ロータ本体側からロータ摺動

部材側に向けて、徐々にm/nの比が大きくなっている。

(作用)

本発明のディスクブレーキロータは、ロータ本体とロータ摺動部材との接合部にニッケル-アルミニウム金属間化合物からなる中間層を形成したものであるため、アルミニウム合金とステンレス鋼板との熱膨張率の差が該中間層により緩和される。これにより、前記接合部には熱疲労が発生しにくい。

また、このニッケル-アルミニウム金属間化合物は比較的高温強度が高いため、接合部の疲労破壊が防止される。

(実施例)

次に、図面を参照して本発明の実施例を説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

第1図は、本実施例のディスクブレーキロータ1を示すものであるが、この製造は以下のように行う。

まず、アルミニウム合金AC5Aで製造後、T6処理を施してロータ本体2とする。また、ステンレス鋼板SUS440Cをディスクブレーキロータ1の摺動部に相当するリング形状に2枚加工し、ロータ摺動部材3とする。次に各々のロータ摺動部材3の片面に厚さ15ないし50μmのニッケルメッキ5を施す。

そしてロータ摺動部材3のニッケルメッキを施した面を前記ロータ本体2に接触させて組みつけた後、これらを圧接するが、これは200kg/cm<sup>2</sup>の圧力下、520℃で4時間保持して、本実施例のディスクブレーキロータ1とする。

これにより、該ロータ1の接合部A付近は第2図に示すような、断面組織を有する。即ち、ロータ本体2の表層部に、該本体2からロータ摺動部材3に向けてNi<sub>1</sub>Al<sub>1</sub>層41およびNi<sub>1</sub>Al<sub>1</sub>層42が段階的に形成されている。なおここでは、ステンレス鋼板のロータ摺動部材3にニッケルメッキを行ったが、これに限定されずNi<sub>1</sub>溶射しても、またはNiを含むオーステ

特開平1-153826(3)

ナイト系ステンレス鋼板のロータ摺動部材3にアルミナライジング処理しても良い。

また、上記のいずれかの表面処理をしたステンレス鋼板のロータ摺動部材3はロータ本体2に挿込んだ後、圧接しても良い。

次にこのようにして製造したディスクブレーキロータ1を実車に組み込み、50000 kmの実車走行試験を行った後の接合部剥離発生率を測定した結果を第3図に示す。ここで接合部剥離発生率とは、接合部において剥離が発生していた長さを接合部全体の長さで割った値である。なお、ここで比較例として用いたディスクブレーキロータは、ロータ本体にステンレス鋼板を挿込んだ従来のものであり、材質は本実施例と同一である。この結果から、本発明によるディスクブレーキロータ1は比較例に比べ剥離発生率がおよそ3分の1と低いことがわかる。

(発明の効果)

以上説明したように、本発明のディスクブレーキロータは、ロータ本体をアルミニウム合金

としたため軽量化を図ることができ、しかもロータ本体とロータ摺動部材との接合部の組成が段階的に変化するニッケル-アルミニウム金属間化合物からなるため、アルミニウム合金とステンレス鋼板との熱膨張率の違いによる接合部の熱疲労が発生しにくく、従来のように接合部に剥離を生じることがない。

また、この接合部に形成されたニッケル-アルミニウム金属間化合物、とりわけNi<sub>3</sub>Al層は高温強度が高く、接合部の疲労破壊が防止されるため、本発明のディスクブレーキロータは高い耐久性を有する。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明に係るディスクブレーキロータの一実施例の断面図、

第2図は、第1図に示すディスクブレーキロータの一部を拡大して示す断面図、

第3図は、本発明のディスクブレーキロータの接合部剥離発生率を比較例と対比して示すグラフ、および

第4図は、ディスクブレーキの構造を示す説明図を表す。

図中、

- 1…ディスクブレーキロータ
- 2…ロータ本体      3…ロータ摺動部材
- 4…中間層

特許出願人

トヨタ自動車株式会社

代理人

弁理士

寺 優典

(ほか2名)



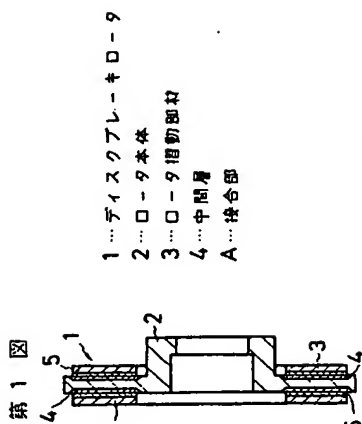
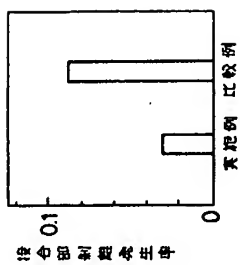
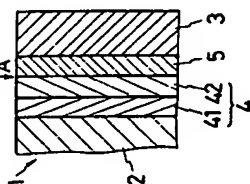


图 3 续



第2圖



7 14

